

# **Veiledning for stolheiser og småkabinbaner som er godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05. 2004**

## **1. Innledning**

Taubaneloven og taubaneforskriften trådte begge i kraft 01.07.2017. Det gjelder en del felles krav til taubaner for persontransport som ble godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05.2004 og godstaubaner, og enkelte tilleggskrav for de enkelte typer taubaner.

Bestemmelsene i det nye regelverket er i større grad funksjonelle enn det tidligere detaljerte regelverket. Denne veilederen er ment å angi hvilke krav i de tidligere forskriftene som må være oppfylt for at en skal anses å oppfylle kravene del IV og V i gjeldende taubaneforskrift. Nærmere opplysninger om framgangsmåten ved denne vurderingen finnes på SJTs nettsted([www.sjt.no](http://www.sjt.no)).

Gjeldende forskriftsbestemmelser er gjengitt i rød tekst, mens tidligere forskriftstekst er angitt i svart tekst som veiledning.

## **2. Veiledning**

### **Del IV Felles krav til taubaner for persontransport som er godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05. 2004 og godstaubaner**

#### **Kapittel 10. Felles krav til taubaner**

##### **§ 10-1. Teknisk tilstand**

Taubanevirksomheten plikter å opprettholde og, om nødvendig, forbedre anleggets tekniske stand slik at anlegget er sikkert i bruk.

##### **§ 10-2. Generelle tekniske krav**

Taubaner skal til enhver tid være innrettet slik at de kjørende kan ferdes og stige på og av uten fare.

Traseen skal være ryddet, tilstrekkelig bred og tilgjengelig.

Driv- og vendestasjoner skal i nødvendig utstrekning inngjerdes, slik at personer ikke utsettes for fare, f.eks. ved å skades av bevegelige deler.

For stolheiser gjelder i tillegg følgende:

- a) Høyden fra belastet eller ubelastet stolsete til bakken eller snøoverflaten skal med god margin være tilstrekkelig til at stolens laveste del, som regel fotbøylene, ikke kan berøre bakken eller snødekket.
- b) Adkomster til og fra selve stolområdet, skal være atskilt fra hverandre, og de må ikke krysse gjennomfartsområdet for stolene. Det skal være tydelig merking.

For alle svevebaner gjelder i tillegg følgende:

Der enden av stasjonsgulvet er mer enn 1,5 meter over bakkenivå skal det sikres slik at ingen skades ved fall.

##### **§ 10-3. Oppbevaring av dokumentasjon**

Taubanevirksomheten plikter å oppbevare de tegninger og den dokumentasjon som taubaneanlegget er godkjent på bakgrunn av. Ved endringer skal tegninger og dokumentasjon oppdateres, og det skal fremgå hvilke endringer som er foretatt.

##### **Veiledning til § 10-3:**

Taubanevirksomheten skal kunne framlegge den dokumentasjon som framgår av approbasjonsbrevet som ble utstedt i tilknytning til førstegangstilsynet for foreliggende utforming. Denne dokumentasjon omfatter:

- a) Tegning i målestokk 1:1000 eller større av anleggets vertikalprofil som viser følgende:
- i. terrengforløp i baneaksen samt minst 30 m foran påstigningspunktet og 30 m etter avstigningspunktet. Dersom terrenget heller sideveis mer enn 20 % skal også aksene 1 m utenfor stolkanten tegnes inn.
  - ii. vertikale og horisontale avstander til alle installasjoner, terrengmessige formasjoner og anlegg (bygninger, el. ledninger, veier, jernbaner etc.) som krysser, er bygd eller er så nær baneaksen at det kan influere på heisens drift
  - iii. plassering av stasjoner, master, på- og avstigningsplasser
  - iv. tauføring med tomme og belastede stoler
  - v. den linje som fotbøylene beskriver ved oppstart og bremsing i de områdene der avstanden til bakke eller ovennevnte installasjoner og anlegg kan være kritiske
  - vi. mastehøyder, mastehelning, mastenummer med utgangspunkt i nedre stasjon, antall ruller i hvert rullebatteri og sporvidde.
- Lengde- og høydekoordinater skal angis på topp av fundamenter, samt for tauopplagring på drivskive, vendeskive og alle rullebatterier.
- b) Tegninger i målestokk 1:200 eller større, som viser de arrangementsmessige løsninger i tilknytning til på- og avstigningsplasser, samt beskriver hvordan disse skal fungere i forhold til tilkomst, avkjøring, inngjerding og køsystem etc.
- c) Beregninger av taukrefter, helnings- og brytningsvinkler ved alle rullebatterier, reaksjonskrefter mellom tau og rullebatterier, rulletrykk, pilhøyder og strammeinnretningens bevegelse. Spesifikasjon av bæretrekktau med angivelse av taufabrikat, taudiameter, taukonstruksjon, nominell strekkfasthet av tråder og minimum effektiv bruddlast.
- d) Beregning av sikkerhet mot glidning mellom bæretrekktau og drivskive.
- e) Drivstasjon:
- i. Fundamenttegninger og -beregninger
  - ii. Sammenstillingstegning(er)
  - iii. Tegninger som viser tilfredsstillende pendlingsfrihet for den komplette stol med klemme
  - iv. Detaljtegninger av:
    1. kraftoverførende deler mellom drivmaskineri og drivskive
    2. drivskive
    3. bremses
    4. bærende konstruksjoner
  - v. Styrkeberegning av de i pkt. iv. angitte deler. For roterende drivskiveaksel skal det foreligge utmattingsberegninger
- f) Vendestasjon:
- i. Fundamenttegninger og -beregninger
  - ii. Sammenstillingstegning(er)
  - iii. Tegninger som viser tilfredsstillende pendlingsfrihet for den komplette stol med klemme
  - iv. Detaljtegninger av:
    1. aksler
    2. vendeskive
    3. bærende konstruksjoner
  - v. Styrkeberegning av de i pkt. iv. angitte deler. For roterende vendeskiveaksel skal det foreligge utmattingsberegninger
- g) Strammeanordning:
- i. Fundamenttegninger og -beregninger
  - ii. Sammenstillingstegning(er) med:
    1. spesifikasjon av strammetau (jæmfør c) eller annen strammeinnretning
    2. angivelse av størrelsen på strammingen (vekt av motvekt)
  - iii. Detaljtegninger av:
    1. tauskiver m/aksler og lager

2. strammevogn eller annen strammeinnretning
3. justeringsanordninger for strammeinnretningen
4. bærende konstruksjoner
- iv. Styrkeberegninger av de i pkt. III. angitte deler
- h) Master:
  - i. Fundamenttegninger og -beregninger
  - ii. Sammenstillingstegning m/ledere, arbeidsplattformer, rullebatterier, tauløftebukk etc.
  - iii. Tegninger som viser tilfredsstillende pendlingsfrihet for den komplette stol med klemme
  - iv. Detaljtegninger av:
    1. rullebatterier
    2. taufangere
    3. arbeidsplattformer
  - v. Styrkeberegninger av master og fundamenter
- i) Stoler og klemmer:
  - i. Sammenstillingstegning av stol m/klemme og oppheng
  - ii. Detaljtegning av:
    1. alle deler i klemmen
    2. bærende deler og forbindelser til klemmer, oppheng og stol
    3. sikkerhetsbøylen
  - iii. Styrkeberegninger av klemmer og bærende deler til klemmer, oppheng og stol
  - iv. Rapport fra anerkjent materialprøveanstalt over at stoler og klemmer er blitt typeprøvet for utmatting
- j) For stolheiser med utløsbare klemmer:
  - i. Tegninger av arrangementer med tilhørende overvåkingssystem og innretninger til prøving av klemkraften
- k) Beskrivelse med prinsipp- og koblingsskjema for det elektriske anlegget
- l) Beskrivelse med prinsipp- og koblingsskjema for det hydrauliske anlegget
- m) Leverandørens drifts- og vedlikeholdsinstrukser
- n) Redningsplan
- o) Dokumentasjon på at klemmer og viktige sveiste forbindelser i stoler er undersøkt for materialfeil med tilfredsstillende resultat. Prøvemethode skal angis
- p) sertifikat for bæretræktau, samt eventuelle strammetau, tau som holder master på isbreer o.l.
- q) Eventuell tilleggsdokumentasjon det er stilt krav om

Dokumentasjonen i bokstavene k, l og m skal være på norsk.

I tillegg kommer grunnlagsdokumentasjon for godkjennelser fra andre etater.

#### § 10-4. *Krav til materialer, konstruksjon og utrustning*

Taubanen med dertil hørende maskineri skal med hensyn til materialer, konstruksjon og utrustning være av en slik utførelse at den under alle forhold har betryggende sikkerhet.

#### § 10-5. *Sporvidde, klaringer og avstander*

Sporvidden skal være så stor at kjøretøy og medbringere har tilfredsstillende pendlingsfrihet i forhold til hverandre eller faste hindringer som master, ved største pendling av kjøretøyene og utsving av tau under drift. For åpne kjøretøy kan det i tillegg kreves en sikkerhetsavstand.

For svevebaner skal minste avstand til bakken, snødekket, trær, kabel eller annen hindring under ugunstigste forhold fra det laveste punkt på kjøretøy, last eller tau være slik at man oppnår tilstrekkelig sikkerhet mot kollisjon.

Største tillatte avstand til bakken skal bestemmes ut fra type av kjøretøy, redningsutstyr og om taubaneanlegget er for offentlig eller begrenset personbefordring.

### **Veiledning til § 10-5:**

Mellom stoler og master skal tverrpendlingsfriheten minst være 19,3° (35 %). Videre skal det minst være 0,5 m klaring til master ved en tverrpendling på 11,3° (20 %).

Mellom opp- og nedgående tau skal avstanden være så stor at klaringen mellom to møtende stoler som pendler mot hverandre med utsving 11,3° (20 %) minst har en avstand på 1,0 m.

Mellom en stol som pendler 11,3° (20 %) sideveis skal klaringen til trær, steinblokker o.l. minst være 1,5 m i alle retninger ved ugunstigste forhold og største dynamiske nedheng.

Ved samtidig tverr- og langspendling på 19,3° (35 %) skal opphengingsanordninger fritt kunne passere rullebatterier.

Klemmenes tverrpendlingsfrihet må minst være 11,3° (20 %).

Avstanden fra stolens nederste del (fotbøyle) til bakke, bru, permanent bygd nett e.l., målt vertikalt og under ugunstigste forhold, skal normalt ikke være over 15,0 m. Over en lengde lik 2 x stolavstanden, dog maksimalt 50 m, kan denne avstanden økes til 18,0 m.

Mellom endestasjonene skal avstanden mellom stolens nederste del og bakke eller snødekke minst være 2,5 m ved ugunstigste forhold og største dynamiske nedheng. Avstanden kan minskes til 2,0 m dersom terrenget under er utilgjengelig eller inngjerdet. Gjerdet skal i så fall settes minst 2,0 m fra stolens ytterkanter og rekke minst 1,0 m over snødekket. Over nedfarer og skiløyper som prepareres skal tilsvarende, ved ugunstigste forhold og største dynamiske nedheng, minste avstand til bakke eller snødekke være 3,5 m.

Ved endestasjonene skal stolene kunne passere med tilstrekkelig klaring til begge sider ved den største pendling som kan forekomme. Klaringen mellom lastet stol og stasjoners faste utstyr skal være så stor at det ikke foreligger fare for fastklemming dersom passasjerene f.eks. har armene utenfor stolen. Klaringen innad skal være minst 0,5 m, og utad må den ikke underskride 1,0 m ved utsving 5,7° (10 %) fra loddlinjen. Dette krav gjelder også for ytterkant av eventuelle dører, vinduer o.l. som kan åpnes mot stolbanen.

Ved tilnærming, parallellføring eller kryssing av vei, jernbane e.l. skal det holdes en minsteavstand mellom stoler og nødvendig fri profil for veien, jernbanen e.l. på 1,5 m. Det skal tas hensyn til en sideveis forskyvning av bæretrekktauet på 20% av det største nedheng ved jevn bevegelse. Jamfør for øvrig relevante myndigheters forskrifter.

Ved tilnærming, parallellføring eller kryssing av strømførende luftledninger skal disse ikke påvirke banens elektriske anlegg på ugunstig måte. Ved en eventuell totalavsporing skal ikke bæretrekktauet kunne komme i farlig nærhet av, eller i direkte berøring med, strømførende ledninger. For å hindre dette skal det treffes nødvendige tiltak som f.eks. ekstra taufangere, fangkabler, fast overbygg eller andre beskyttelsestiltak, jamfør stedlig elektrisitetsinsyn/ledningseier.

Luftledning og opphengstau for sikkerhetsstrømkrets, telefon etc. skal føres så høyt at de i alle belastningstilfeller er over bæretrekktauet. De skal fortrinnsvis anbringes i baneaksen.

### **§ 10-6. Tauenes opplagersikkerhet i mastene**

Bæretau for totausbaner og godstausbaner skal alltid være i kontakt med bæretauskoene. Dette gjelder også for ugunstigste forhold for taubane ute av drift.

Bæretrekktau for stolheiser og småkabinbaner, samt trekktau for skitrekk skal ha tilstrekkelig opplagertrykk på tauruller, tauskiver og rullebatterier for å forhindre avsporing. Rullebatterier og tauskiver skal være forsynt med innretninger som fanger opp tauet i tilfelle avsporing.

For trekktau på totausbaner skal det være føringer i mastene som sikrer at tauet legger seg ned på taurullene/tauskivene.

### **§ 10-7. Stasjoner, drivmaskineri og bremses**

Stasjoner skal være slik arrangert at trafikken kan avvikles på en betryggende måte. Hverken maskinanlegg, elektriske anlegg eller kjøretøy/medbringere skal utsette personale eller passasjerer for unødig fare eller ulempe.

Alle rom som ikke er beregnet for offentlig adgang skal sperres for uvedkommende.

Svevebaner skal foruten hoveddrivverk ha en uavhengig nøddriftsmotor.

For svevebaner og kabelbaner skal hoveddrivverket normalt være utstyrt med to bremsere som er uavhengige av hverandre. Den ene av bremsene skal virke direkte på drivskiven. Hver av bremsene skal kunne stoppe taubaneanlegget med en sikkerhetsmessig forsvarlig retardasjon.

Maskinkomponenter skal ha tilstrekkelig sikkerhet mot havari som følge av brudd, knekking, utmatting eller overdreven slitasje. Materialer, dimensjonering og arbeidsutførelse skal være i henhold til anerkjente normer og god praksis med hensyn til den risiko som er forbundet med den aktuelle komponent.

Alt nødvendig utstyr for overvåking av taubaneanleggets drift skal være samlet på kjøreplassen.

### **Veiledning til § 10-7:**

#### Generelt

Driv- og vendestasjoner skal i nødvendig utstrekning inngjerdes, slik at personer ikke utsettes for fare, f.eks. ved å rammes av utpendlende stoler eller skades av andre bevegelige deler.

Stolheisen skal ha skilt som angir fabrikat, typebetegnelse, produksjonsår og produksjonsnummer. Skiltet skal normalt være festet på bærende konstruksjoner på drivstasjonen.

#### Maskineri

Maskineri med tilhørende utstyr (motor, brems, veksler m.m.) skal være vernet mot inngrep fra uvedkommende, og tilstrekkelig beskyttet mot regn, snø, is, oljesøl, skitt o.l. Det skal være best mulig sikret mot brann, konferer med stedlig brannmyndighet.

Maskineri og øvrig utstyr skal være lett tilgjengelig for kontroll, smøring og vedlikehold. Plattform, rekkverk og ledere skal monteres i den utstrekning det er nødvendig for å oppnå sikre og gode arbeidsforhold.

Forbrenningsmotor skal ha effektiv lyddemper. Avgassene skal bortledes slik at de ikke fører til skade eller ubehag for noen.

Aksler, tannhjulveksler, koplinger, tausekiver, tauruller og andre roterende deler skal være forsvarlig skjermet for å hindre personskader.

For lavt smøreoljetrykk i girkasse samt for høy temperatur på hovedmotor skal utløse nødstop.

Hydraulisk drevne innretninger skal beskyttes av overtrykksventiler, tilbakeløpsventiler, lufteanordninger, dreneringsmuligheter for kondensvann etc. i nødvendig utstrekning for å sikre en sikker funksjon selv ved utilsiktet trykkøkning, trykkfall, ledningsbrudd etc. Hydrauliske ledninger, koplinger etc. skal ha en sikkerhet på minst 3, øvrige hydrauliske deler skal ha en sikkerhet på minst 1,5 basert på overtrykksventilens utløsningstrykk.

Som drivmaskineri skal det være installert to motorer med uavhengige energikilder, hovedmotor og nøddriftmotor. Som hovedmotor benyttes normalt en elektromotor og som nøddriftmotor en forbrenningsmotor. Motorene skal kunne kjøres uavhengig av hverandre og begge motorene må kunne starte banen uten rykk. Banen skal kunne kjøres fullastet i begge retninger med hovedmotor som nøddriftmotor. Mekanisk omkopling fra hovedmotor til nøddriftmotor skal utløse en farestop. Ved drift med passasjerer er det ikke tillatt å kjøre heisen med nøddriftmotor i annet enn evakueringssituasjoner og da kun for å tømme heisen for passasjerer.

Hovedmotoren skal kunne kjøre banen i gang i begge retninger med en akselerasjon på minst 0,15 m/s<sup>2</sup> når banen er fullt belastet.

Ved normal drift skal hastigheten ikke avvike mer enn  $\pm 5\%$  fra største til minste belastning på stolheisen.

Nøddriftmotoren skal kunne kjøre banen i gang i begge retninger når banen er fullt belastet. Det skal maksimalt gå 15 min. fra driftsstans med hovedmotor inntreffer og inntil banen er kjøreklar med nøddriftmotor.

Med nøddriftmotoren skal stolene kunne kjøres til en av stasjonene innen maksimalt 1 time.

Hovedmotoren skal kunne bremse den fullastede stolheisen i begge kjøreretninger med en tilfredsstillende bremsevirkning. Umiddelbart før, eller senest ved stillstand, skal driftsbremsen automatisk gå på.

Det skal være en overvåkingsanordning som sikrer at det opptredende turtallet på hovedmotoren ikke avviker utilsattelig mye og ikke mer enn 20 % fra det forutsatte turtallet. Et utilsattelig stort avvik skal utløse nødstop.

Det skal være en overvåkingsanordning som sikrer at det forutsatte forholdet mellom turtallet på hovedmotoren og turtallet på drivskiven ikke avviker utilsattelig mye og ikke mer enn 20 % fra det forutsatte. Et utilsattelig stort avvik skal utløse farestop.

Drivskiven skal lett kunne koples fra hoveddrivverk og kraftoverføringen skal gå direkte fra nøddriftmotor til drivskive (utenom girkasse etc.) i følgende tilfeller:

- når heistraseen er vanskelig farbar til fots og evakuering ut av heistraseen er vanskelig
- ved særdeles ugunstige klimatiske betingelser

Ved bruk av bremses skal motorens pådrag automatisk reguleres ned eller koples ut.

Direkte på drivskiven skal det være montert en tilbakeløpsovervåking som automatisk stopper heisen ved utilsattet bakoverkjøring. Overvåkingen skal automatisk utløse farestop.

Vendeskiven skal ha utstyr som automatisk stopper heisen i god tid før et lager havarerer og senest når skivens ytterste sidekant/støttering er 8 mm ute av sin opprinnelige posisjon. (Dette kan f.eks. gjøres ved å montere en bryterpinne maksimalt 8 mm over og en bryterpinne maksimalt 8 mm under skivens støttering, ring for gummiføringen e.l., i heisens senterlinje. Bryterpinnens virkemåte må ikke hindres av isskrapen.)

Driv- og vendeskive skal utstyres med isskraper. Isskraperen skal minst tåle en kraft på 5 kN ytterst på spissen.

### Bremser

Stolheiser skal normalt være utstyrt med to elektrisk og mekanisk uavhengige bremses, en driftsbremse og en sikkerhetsbremse. I tillegg skal det være mulig å bremse heisen elektrisk ved hjelp av hovedmaskineriet. Bremsene må gi tilfredsstillende bremsevirkning ved både for- og bakoverkjøring av heisen. Sikkerhetsbremsen skal virke direkte på drivskiven eller på egen bremseflate i direkte forbindelse med drivskiven.

Driftsbremse og sikkerhetsbremse skal hver for seg kunne stoppe stolheisen med en midlere retardasjon av minst 0,4 m/s<sup>2</sup> og maks. 1,0 m/s<sup>2</sup> under ugunstigste belastningsforhold i begge kjøreretninger. Tilsammen bør de ikke gi større retardasjon enn 1,5 m/s<sup>2</sup>. Bremsevirkningen skal ikke være så sterk at det kan gi uakseptable bevegelser, eksempelvis i bæretrekktauet eller strammeanordning.

Sikkerhetsbremse kan utelates dersom helningen er så liten at heisen ved egen friksjon stopper med en retardasjon på minst 0,25 m/s<sup>2</sup> når drivkraften koples fra eller ved brudd i overførende maskindeler (aksler, drev o.l.).

Bremsekraften for drifts- og sikkerhetsbrems skal framskaffes med vekter eller lett justerbare styrte trykkfjærer som automatisk gir bremsevirkning når bremsene utløses. Slitasje på bremsebelegget skal lett kunne kontrolleres. Bremsene skal kunne løftes av manuelt hver for seg.

Hver brems skal kunne holde minst 1,5 ganger største statiske moment. Bremsedeler skal ha en sikkerhet mot brudd på minst 3,5 ganger mot materialets strekkfasthet.

Bremsene skal ha hensiktsmessige og manuelt lettbetjente bremsløftere.

Kraftoverføringen mellom driftsbrems og drivskive må ikke foregå ved kileremmer, kjedetransmisjon e.l.

Nødstopp skal utløses og driftsbremsen skal automatisk tre i funksjon dersom:

- høyeste tillatte kjørehastighet overskrides med mer enn 10 %
- stoppanordninger benyttes og når styrestrøm- eller sikkerhetsstrømkretsen brytes
- energitilførselen til motoren blir uregelmessig eller forsvinner
- dreiemomentet endrer seg utillatelig
- sikkerhetsbremsen er tvangsmessig forhindret i å gå på

For heiser med transportbånd skal nødstopp utløses og driftsbremsen tre i funksjon og stoppe banen dersom høyeste tillatte kjørehastighet ved bruk av transportbånd overskrides med mer enn 10 %.

Maskineriet skal kunne stanses og driftsbremsen skal kunne utløses fra kjøreplass.

Dersom driftsbremsen ikke går av ved oppstart av heisen, eller dersom den går på under drift, skal dette utløse nødstopp.

Farestopp skal utløses og sikkerhetsbremsen skal automatisk og uavhengig av nettspenning tre i funksjon dersom:

- høyeste tillatte hastighet overskrides med mer enn maksimalt 15 %. Denne overvåking skal registrere hastigheten direkte på drivskiven
- heisen utilsiktet går bakover
- driftsbremsen er tvangsmessig forhindret i å gå på

Maskineriet skal kunne stanses og sikkerhetsbremsen skal kunne utløses fra kjøreplass, toppvaktbu, nøddriftmotor samt fra på- og avstigningsplass. I tillegg skal bremsen kunne utløses manuelt fra lett tilgjengelig plass på drivstasjonens publikumsområde. En slik utløsning av sikkerhetsbremsen skal utløse farestopp.

For å kunne tømme heisen skal sikkerhetsbremsen kunne brukes som manøverbrems.

Normalstopp skal kunne utløses fra kjøreplass, toppvaktbu samt på- og avstigningsplass.

Dersom banen, når den stoppes med full last oppover uten bruk av brems, har en retardasjon som overstiger  $1,0 \text{ m/s}^2$  eller får uakseptable svingninger, skal banen kunne stoppes ved hjelp av hovedmotoren (elektrisk stopp) på en slik måte at retardasjonen ikke overstiger  $1,0 \text{ m/s}^2$  eller slik at svingningene blir akseptable.

#### Stasjoner med løsbare klemmer

Akselerasjon og retardasjon av stoler må være jevn og behagelig. Dersom akselerasjon eller retardasjon av stolene avviker utillatelig mye fra den forutsatte skal dette utløse nødstopp. I det området der det sitter publikum i stolen må det ikke oppstå ubehagelige bevegelser i stolen, eksempelvis som følge av sammenstøt med føringer etc. selv om stolen er ensidig belastet.

Stolavstanden må kunne endres slik at stolene kan fordeles jevnt utover uavhengig av hvor mange stoler som benyttes.

Inn- og utkopling av sporveksler som benyttes for å lede stoler inn og ut av banen skal overvåkes. Dersom innkoplet sporveksel utgjør en fare for stoler som allerede er på tauet, skal nødstopp utløses før fare oppstår.

Stolavstanden skal overvåkes slik at minste stolavstand ikke underskrides. Ved utilsatt liten stolavstand skal det utløses nødstopp.

Inn- og utkopling av løsbare klemmer skal skje mekanisk og tvangsvis. Under inn- og utkopling skal klemme og tau ha samme hastighet.

Det skal overvåkes at klemmen har et korrekt grep omkring tauet før stolen forlater stasjonen. Dersom klemmen ikke sitter korrekt på tauet, skal det utløses nødstopp.

Det skal overvåkes at klemmen har korrekt åpning før den koples inn på tauet. Feil åpning på klemmen skal utløse nødstopp.

Det skal overvåkes at kabindører som lukkes automatisk virkelig er lukket. Dersom slike dører ikke er lukket før de forlater stasjonen skal nødstopp utløses.

Klemkraften til klemmene skal prøves. Ved for liten klemkraft skal nødstopp utløses.

Prøving av klemkraften til klemmene skal skje etter en av følgende metoder:

- Direkte prøving av klemkraften etter tilkopling til tauet.
- Indirekte prøving av fjærkraften før tilkopling til tauet.

Det skal overvåkes at klemmen åpnes og koples korrekt fra tauet. Feil ved utkoplingen skal utløse nødstopp.

#### Fallsikring

I område hvor enden av stasjonsgulvet er mer enn 1,5 m og mindre enn 3,0 m over bakkenivå skal det settes opp en skrålem, et fangnett e.l. i hele stasjonens bredde. Skrålemmen skal gå fra gulv til bakke og ha maksimalt 30° helning, lengden på fangnettet skal minst være 2,0 m.

I område hvor enden av stasjonsgulvet er mer enn 3,0 m over bakkenivå skal det settes opp et fangnett e.l. i hele stasjonens bredde. Lengden på fangnettet skal minst være 3,0 m.

Fangnett skal anbringes 1,25 - 1,5 m under fotbøylen på en belastet stol.

Fangnett skal dimensjoneres for minimum den dobbelte tillatte nyttelast i en stol, og skal være bestandige overfor klimatiske påkjenninger og sollys. Avstivninger og tverrforbindelser i eventuelle innfestingsrammer må ikke medføre ulykkesrisiko.

#### Strammeanordning

Strammeanordningen med eventuelle skiver, motvekt, strammevogn, hydraulikksylindere etc. skal ha nødvendig fritt bevegelsesrom. De skal ikke kunne kile seg fast, spore av, hindres av is eller på annen måte bli hindret i sin bevegelse. Strammevognens plassering samt tilgjengelig bevegelsesmulighet i begge retninger skal kunne leses av på en lett synbar skala.

Bevegelsesområdet til strammevogn, motvekt etc. skal begrenses av endestoppere for begge bevegelsesretninger. Det frie bevegelsesområdet til strammevognen og strammekraftgiveren (motvekt, hydraulikksylinder e.l.) skal, i begge bevegelsesretninger, begrenses av endebrytere som utløser nødstopp før disse innretningene beveger seg ut av sitt frie bevegelsesområde.

Utenfor det frie bevegelsesområdet skal det være et bevegelsesområde som er så stort at hverken strammevogn eller strammekraftgiver kan nå sin endestopper ved bruk av nødstopp eller farestopp.

Hvis bæretrekktauet har forlenget seg slik at strammeinnretningen eller vendeskiven nærmer seg sin endestilling må tauet kortes inn.



Viktige deler av strammeinnretningen som: tau, skiver, hydraulikksylindere, endefester etc. må være lett tilgjengelige for kontroll.

Det skal finnes festepunkt på strammestasjonen for oppstramming av bæretrekktauet. Største tillatte belastning skal angis ved hvert festepunkt.

a. Stramming med motvekt

Motvekt skal være helt innebygd eller være forsvarlig gjerdet inn for å hindre personskader ved bevegelse av motvekten og for å hindre ferdsel under motvekten.

Sjakt for motvekt skal være tilgjengelig for inspeksjon både fra bunn og topp. Den skal være drenert og vernet mot inntrenging av snø og vann slik at eksempelvis is ikke kan danne seg i bunnen av sjakten.

Justeringsanordningen for motvekten (strammevinsjen) skal normalt ha selvsperring som sikrer mot tilbakeslag. For hånddrevne spill skal sveivekraften ikke overstige 250 N (25 kp). Strammetauet skal minimum ha 3 vindinger på vinsjen i oppstrammet tilstand.

Justeringsanordninger uten tilfredsstillende tilbakeslagssikring skal sikres med ekstra sikringstau. Sikringstauet skal være oppspent med ca. halve belastningen i strammetauet

b. Hydraulisk stramming

Det skal være innretninger som forhindrer at et plutselig trykkfall i det hydrauliske systemet gir utillatelig store bevegelser i strammevognen. Det skal være en overtrykksventil som hindrer at trykket stiger mer enn maksimalt 10 % over det forutsatte.

Dersom kraften som påføres strammeskiven kommer utenom det forutsatte kraftintervall i beregningene eller endres mer enn +/- 15 %, skal dette utløse normalstopp. Oljepumpen skal stoppe automatisk dersom denne kraften øker med mer enn 15 % over maksimum verdi.

Det skal være en måleinnetning som viser trykket i strammesylinderen.

Det skal være en måleinnetning som viser mengden olje på hydraulikk tanken. Tanken og hydraulikkopplegget skal ha hensiktsmessige dreneringsmuligheter for kondensvann.

Det skal være mulig å pumpe opp trykket manuelt.

Dersom stenge- eller omkoplingsinnretninger på det hydrauliske anlegget ikke kan avlås eller avsperras skal en feilstilling av disse utløse nødstop.

Ved bruk av flere hydraulikksylindere skal det ikke kunne oppstå trykkforskjell mellom disse.

### § 10-8. Utstyr i master

Sikkerheten mot brudd i alle mekaniske innretninger i mastene skal være som angitt i relevante norske standarder.

Tauruller og rullebatterier skal være konstruert slik at tauene føres på en sikker måte i mastene.

#### Veiledning til § 10-8:

I mastene skal det være faste løftepunkt over tauet hvor løfteutstyr, for å løfte av tauet og løfte rullebatteriene ned på bakken, kan festes. Ved nedholdsmaster skal det være faste løftepunkt over tauet hvor løfteutstyr for å løfte rullebatteriene ned på bakken, kan festes. Videre skal det være faste løftepunkt under tauet (f.eks. nedstøpt i bakken) hvor løfteutstyr til å løfte av tauet kan festes. Løftepunktene skal dimensjoneres for de største opptredende tauopplagringskrefter i masten, henholdsvis vekt av batteriet. Største tillatte løftekraft skal angis ved hvert enkelt løftepunkt.

Førede tauruller skal ha sideflens av metall. Spordybden på tauruller til bæretrekktau  $(D1-D2)/2$  skal minst være lik  $1/4$  av taudiameteren og minst lik 10 mm.

D1 = diameter av ytre sideflens i mm.

D2 = diameter i spor på ny fôring i mm.

Sideflensen skal rekke minst 1/10 av taudiameteren dog minst 3 mm utover tilgrensende fôring.

For heiser med demonterbare sideflenser og kjørehastighet større enn 2,5 m/s skal inngangsrullen på hvert rullebatteri utføres med sideflenser av stål eller annet materiale med de nødvendige tilsvarende egenskaper.

For heiser med demonterbare sideflenser og kjørehastighet mindre enn 2,5 m/s skal inngangsrullen på hvert rullebatteri utføres med ytre sideflens av stål eller annet materiale med de nødvendige tilsvarende egenskaper.

Master skal være tydelig nummerert i stigende rekkefølge fra nedre stasjon. Numrene skal angis på eget skilt eller males direkte på mast på den siden som vender mot nedre stasjon. Tallhøyden skal minst være 15 cm.

### § 10-9. Kjørehastighet og tillatt kapasitet

Kjørehastigheten skal velges slik at en får en rolig og sikker framføring av kjøretøy, spesielt over master, uten for store akselerasjoner. (Retardasjoner under oppbremsing skal ikke sette driften i fare.)

For omløpsbaner hvor på- og avstigning skjer mens banen er i bevegelse, skal kjørehastigheten være slik at på- og avstigning kan skje på fullt forsvarlig måte.

For omløpsbaner skal videre avstanden mellom kjøretøy/medbringere være slik at på- og avstigning kan skje uten fare.

#### **Veiledning § 10-9:**

Høyeste tillatte kjørehastighet ved på- og avstigning for stolheis med skiløpere er for 1- og 2-seters stoler 2,5 m/s, for 3-seters stoler 2,3 m/s og for 4-seters stoler 2,1 m/s.

Høyeste tillatte kjørehastighet ved på- og avstigning for stolheis med fotgjengere er 1,5 m/s.

Mellom stasjonene kan kjørehastigheten økes til maks. 5,0 m/s når stolheisen er dimensjonert for dette.

Med transportbånd på påstigningsplassen for stolheis kan den høyeste tillatte kjørehastighet ved på- og avstigning med skiløpere for 1- og 2-seters stoler økes til 3,0 m/s, for 3-seters stoler til 2,7 m/s og for 4-seters stoler til 2,5 m/s.

Kjørehastigheten skal kunne reguleres trinnløst i hastighetsområdet fra 0,3 m/s til maksimal hastighet. For funksjonsprøving må kjørehastigheten kunne overskrides slik at overhastighetskontrollen løser ut sikkerhetsbremsen.

Ved nøddrift eller dersom stolheisen må kjøres med en eller flere sikkerhetsinnretninger utkoplet, bremskraftregulering eller -styring utkoplet, eller fjernstyringen for hastighetsreduksjon ute av funksjon, skal høyeste hastighet ikke overskride 1,5 m/s.

Tidsavstanden mellom stolene skal, for stolheiser med faste klemmer, ved transport av skiløpere og ved på- og avstigning i tauretningen, ikke være mindre enn  $4 + n/2$  s. ( $n$  = antall seter pr. stol). Ved transport av fotgjengere eller ved på- og avstigning på tvers av tauretningen skal denne avstanden økes med 50 %. Tidsavstanden mellom stolene skal for stolheiser med løsbare klemmer ikke være mindre enn  $4 + n/4$  s. ( $n$  = antall seter pr. stol).

Den tillatte transportkapasitet skal være jevnt fordelt over tid. Dette berører spesielt returtransport der den tillatte transportkapasitet i pers./time skal være jevnt fordelt over timen samtidig som passasjerene skal være jevnt fordelt utover retursiden.

### § 10-10. Klemmer

Klemmer skal være slik konstruert at de ikke skader tauet og at de ved største stigning, ved smurt tau og redusert taudiameter har tilstrekkelig sikkerhet mot glidning på tauet. Faste klemmer skal flyttes med regelmessig tidsintervall.

#### § 10-11. Bærende konstruksjoner

Bærende konstruksjoner skal være beregnet for den ugunstigste kombinasjon av de laster som kan forekomme når taubaneanlegget er i drift og ute av drift.

Sveising av viktige konstruksjonsdeler skal utføres av sertifiserte sveisere.

#### § 10-12. Elektrotekniske innretninger og sikkerhetsinnretninger

Alle taubaneanlegg skal ut fra deres konstruksjon, driftsbetingelser og lokale forhold være utstyrt med elektrotekniske innretninger og sikkerhetsinnretninger som er nødvendige for å avvikle driften med akseptabel sikkerhet.

Elektrotekniske innretninger og sikkerhetsinnretninger skal være av en slik utførelse at de under alle forhold har akseptabel sikkerhet mot funksjonsfeil og skal være utformet slik at nødvendig kontroll og vedlikehold, samt utskifting av deler, kan utføres på en sikker måte.

Alle innretninger som automatisk skal stanse taubaneanlegget, skal kobles inn i en kontinuerlig overvåket sikkerhetsstrømkrets etter hvilestrømprinsippet. Startanordningen skal være låsbar.

#### **Veiledning § 10-12:**

Det elektriske utstyret skal være lett tilgjengelig for inspeksjon og vedlikehold samtidig som det skal være godt skjermet mot tilfeldig berøring av uisolerte spenningsførende deler.

Det skal treffes nødvendige tiltak for å beskytte anlegget mot atmosfæriske overspenninger. Drivstasjonen med bæretrekktau skal være jordet.

Utfall av nettet eller en fase skal utløse nødstop.

#### Sikkerhetsstrømkrets

Sikkerhetsstrømkretsen skal virke etter hvilestrømsprinsippet. Start av stolheisen skal bare være mulig når alle kretser i sikkerhetsstrømkretsen er lukket.

Ved nettutfall og påfølgende evakuering av stolheisen skal følgende deler av anlegget kunne drives av stasjonens strømbatterier eller annen energikilde:

- høytaleranlegget
- tauovervåkingen med melde- og signalanlegget
- interntelefon mellom stasjoner og kjøreplass for nøddrift

Feilsøkingsinnretninger skal ikke innvirke på sikkerhetsstrømkretsens funksjon.

Sikkerhetsstrømkretser som utløser farestopp samt sikkerhetsstrømkretser for overvåking av bæretrekktauets plassering (avsporingsbrytere etc.) skal være overvåket mot jordfeil. Jordfeil skal utløse normalstopp, nødstop eller farestopp.

Sikkerhetsstrømkrets for uisolert avsporingsbeskyttelse i rullebatteri skal tilsluttes sekundærsiden av beskyttelsestransformator. Transformatorens tomgangsspenning skal maksimalt være 50 V på sekundærsiden. (Lavspenningsanlegg med driftsspenning ikke høyere enn 50 V er fritatt for meldingsplikt, såfremt disse ikke er plassert i eksplosjonsfarlig område.)

Sikkerhetsbrytere skal være robuste og funksjonssikre.

Manøverstrømkrets for sikkerhetsutstyr skal være utført med særskilt låsbar forbikoplingsbryter i kjørepulten.

#### Sikkerhetsinnretninger

Mellom stasjonene må minimum følgende kjøresignal kunne gis:

- akustisk varselsignal fra kjørerom til mellom- og vendestasjoner som oppfordring til å avgi klarsignal
- optisk klarsignal fra vende- og mellomstasjoner til kjørerommet som kvittering på varselsignal og som klarsignal for å starte stolheisen. Klarsignalet må automatisk oppheves ved oppstart av stolheisen, ved stoppsignal samt senest 15 s etter at signalet er gitt
- akustisk startsignal. Signalet skal gis akustisk og automatisk i stasjonene når stolheisen startes.

Igangkjøringssignal gis normalt fra kjørerom og setter stolheisen i gang. Dersom det finnes flere startorgan, eksempelvis ute på påstigningsplassen, skal det kun være mulig å benytte et startorgan av gangen.

Igangkjøring av stolheisen skal kun være mulig dersom:

- alle sikkerhetsstrømkretser er lukket
- sikkerhetsbremsen er åpen
- heisen har stående klarsignal
- eventuelle roterende omformere har stanset
- driftsbremens bremsebåndtykkelse og bevegelingsmulighet er tilfredsstillende

Stoppkommando skal ha prioritet foran andre kommandoer.

Stolheisen skal kunne stoppes på følgende måter:

a. Normalstopp:

Skal medføre at stolheisen bremses elektrisk med en tilfredsstillende retardasjon. Når hastigheten har kommet under 0,2 m/s og senest ved 0 m/s skal driftsbremse gå på og stoppe stolheisen. Dersom retardasjon ikke har begynt senest etter ca. 1 s skal dette utløse driftsbremse.

b. Nødstopp:

Skal medføre at hovedmotoren koples ut og driftsbremse går på.

c. Farestopp:

Skal medføre at hovedmotoren koples ut og at driftsbremse og sikkerhetsbremsen går på. Et farestoppsignal skal også gi et nødstoppsignal.

Normalstopp og nødstopp kan slås sammen og kalles da stopp.

Stolheisen skal utstyres med sikkerhetsinnretninger som automatisk bringer stolheisen til stillstand ved feilmeldinger og om nødvendig gir melding om dette.

Tabellen nedenfor viser hvilke handlinger, sikkerhetsinnretninger og feiltilstander som skal medføre at stoppsignal gis samt minst hvilken stoppfunksjon som skal tre i kraft.

<b>Nr.</b>	<b>Kommandoer og signal fra overvåknings- og sikkerhetsinnretninger</b>	<b>Normalstopp</b>	<b>Nødstopp</b>	<b>Farestopp</b>
1	Bruk av normalstopp	x		
2	Endestopp: strammevogn, motvekt, strammesylinger	x		
3	Feilstilling av stenge- eller sjalteinnretning for hydraulisk strammeinnretning	x		
4	Utfall av smøretrykk på girkasse	x		

<b>Nr.</b>	<b>Kommandoer og signal fra overvåknings- og sikkerhetsinnretninger</b>	<b>Normalstopp</b>	<b>Nødstop</b>	<b>Farestopp</b>
5	Overoppheting av drivmotor	x		
6	Overoppheting av statisk strømretter	x		
7	Feil strammekraft ved hydraulisk stramming	x		
8	Jordfeil på sikkerhetsstrømkretsen	x	(x)	(x)
9	Stol med senket vindbeskyttelse inn på påstigningsplass	x		
10	Bryter for transportbånd satt i stilling «av» eller i stilling «revisjonsdrift»	x	(x)	(x)
11	Utillatelig avvik mellom kjørehastigheten til transportbåndet og heisen	x		
12	Skjevsporing av transportbåndet	x		
13	Utillatelig stramming i holdetauene for master som står på isbre	x		
14	Anrop fra øvrige innretninger som ikke betinger øyeblikkelig stans av heisen	x		
15	Bruk av nødstopknapp		x	
16	Utfall av strømmett eller en fase		x	
17	Anrop fra strømovervåking		x	
18	Utfall av strømforsyning til hastighetsregulator		x	
19	Utfall av strøm fra likestrømsmaskin		x	
20	Utkopling eller utfall av en roterende omformer		x	
21	Driftsbremse: ikke åpnet ved oppstart eller gått på under drift		x	
22	Sikkerhetsbremse utløses over separat sikkerhetsstrømkrets		x	
23	Sikkerhetsbremse er hindret i å gå på		x	
24	Anrop fra overvåking av bæretrektauets plassering		x	x
25	Anrop fra strømpoptaksovervåking		x	x
26	Anrop fra normalstopsovervåking		x	
27	Anrop fra 10% overhastighetsovervåking ved bruk av transportbånd		x	
28	Anrop fra turtallssammenlikning mellom oppgitt og reelt turtall på hovedmotor		x	
29	Anrop fra 10% overhastighetsovervåking uten bruk av transportbånd		x	
30	Anrop som gir farestopp		x	
31	Endring av driftsmåte		x	

<b>Nr.</b>	<b>Kommandoer og signal fra overvåknings- og sikkerhetsinnretninger</b>	<b>Normalstopp</b>	<b>Nødstopp</b>	<b>Farestopp</b>
32	Endring av kjøreretning		x	
33	Anrop fra overvåkingsinnretninger som betinger øyeblikkelig utkopling av motor		x	
34	Bruk av farestoppknapp			x
35	«Av»-stilling på bryteren for valg av driftsmåte			x
36	Mekanisk omsjalter mellom hovedmotor og nøddriftmotor			x
37	Driftsbremse hindret i å gå på			x
38	Anrop fra tilbakeløpsovervåking			x
39	Anrop fra 15% overhastighetsovervåking			x
40	Anrop fra turtallssammenlikning mellom hovedmotor og drivskive			x
41	Bruk av utløsningsmulighet nr. 2 for sikkerhetsbremse			x
42	Plattform er inne i profilet for stolbanen			x
43	Uoverensstemmelse mellom brytere i kjørerom og i mellomstasjon om hvorvidt mellomstasjon er betjent			x
44	Uoverensstemmelse mellom brytere som angir om kjørerom eller vaktrom ved vendestasjon er bemannet			x
45	Anrop fra øvrige overvåkinger som krever at elektrisk motor koples ut og at sikkerhetsbrems går på			x
46	Anrop fra akselerasjons- eller retardasjonsovervåking		x	x
47	Anrop fra sporvekselovervåking			x
48	Anrop fra overvåking av stolavstand		x	
49	Anrop fra overvåking av klemmeåpning før innkopling		x	
50	Anrop fra overvåking av klemme etter innkopling		x	
51	Anrop fra overvåking av kabindørlukking		x	
52	Anrop fra klemkraftprøving		x	
53	Anrop fra klemmeutkopling			x

#### Anvisnings-, måle- og meldeinnretninger

I kjørerommet skal det minst være anvisnings-, måle- og meldeinnretninger for:

- nettspenning
- spenning og strømoptak for drivmaskineri

- generatorstrøm
- kjørehastighet
- spenning på batterier
- timeteller
- strøm på sikkerhetsstrømkrets
- vindhastighet og vindretning
- overvåkingsinnretning som sikrer at transportbåndets hastighet ikke avviker mer enn 0,1 m/s fra den forutsatte hastighet.

I vaktrommet på mellom- og endestasjon skal det minst være anvisnings- og meldeinnretninger for:

- strøm på sikkerhetsstrømkrets
- spenning på batterier i aktuelle stasjoner

Aktuelle innretninger skal være merket med driftsverdier. Driftsberedskap skal være merket med grønn lampe. For feiltilstander og signaler fra sikkerhetsinnretninger skal det være spesiell anvisning. Sikkerhetsinnretninger i strømkretser som skal gi farestopp, samt for å overvåke tauplasseringen, skal være utstyrt med røde signallamper. Slike meldinger skal ikke kunne kvitteres ut før feilen er rettet.

På kjørepulten skal man kunne se fra hvilken stasjon det er gitt klarsignal, langsomfartssignal eller stoppsignal.

#### Prøveinnretninger

Det skal være testinnretninger for minst følgende sikkerhetsinnretninger:

- 10 % og 15 % overhastighet
- stoppovervåking
- strømstøtovervåking
- overvåking av sikkerhetsstrømkretsen ved kjøreplass for nøddrift
- overvåking av grunnoppstramming ved hydraulisk oppstramming
- jordfeilovervåking av farestoppkretser
- overvåkingsinnretning som sikrer at transportbåndets hastighet ikke avviker mer enn 0,1 m/s fra den forutsatte
- prøving av meldelamper

#### Styringsinnretninger

Regulerings- og styringsinnretninger skal gi jevn akselerasjon og retardasjon. Den forhåndsinnstilte kjørehastigheten skal ikke ha avvik på mer enn  $\pm 5\%$  for kjørehastigheter mellom 0,3 m/s og største tillatte kjørehastighet.

Stolheisen skal være slik utstyrt at normalstopp utløses dersom akselerasjonen blir mindre enn 0,15 m/s<sup>2</sup> ved ugunstigste lasttilfelle.

For drifts-, regulerings-, styrings-, overvåkings- og hjelpeinnretninger (unntatt ved lavspenning) skal det benyttes beskyttelsesinnretninger mot feilstrøm.

#### Sikkerhets- og beskyttelsesinnretninger i stasjoner for utløsbare heiser

Det skal være mulig å justere avstanden mellom klemmer og tau ved inn- og utkoplingspunktet.

Ved utkjøringsområdet skal det være montert overvåkingsinnretninger for:

- akselerasjon og retardasjon av stoler
- riktig avstand mellom stolene
- riktig løp på tauet
- riktig innkopling av klemmene

- eventuell automatisk lukking av kabindører etc.
- åpen stilling på klemmebakker
- tauets hastighet sammenlignet med stolhastigheten ved innkopling
- klemkraften.

Feilmeldinger fra en av disse overvåkingsinnretninger skal utløse nødstop.

Ved innkjøringsområdet skal det være montert overvåkingsinnretninger for:

- akselerasjon og retardasjon av stoler
- riktig avstand mellom stolene
- riktig løp på tauet
- riktig utkopling av klemmene

Feilmeldinger fra en av disse overvåkingsinnretninger skal utløse nødstop.

#### Vindmåleutstyr

Ved stolheiser skal det være fast montert vindmåler og vindretningsgiver plassert på den mest vindutsatte del av anlegget. Vindstyrken, som skal angis i m/s, og vindretningen skal kunne avleses fra kjøreplassen. Vindmåleren skal kunne måle vindhastigheter opp til minst 35 m/s. Høyeste tillatte vindhastighet for drift (normalt 18 m/s) skal angis på eller ved instrumentet.

#### Belysning

Dersom stolheisen skal drives etter at det er blitt mørkt skal hele stolheistraseen og begge stasjoner være belyst tilstrekkelig for en sikker drift av stolheisen. På- og avstigningsplassen skal ha lysstyrke på minimum 50 lux, og i stolheistraseen skal det være minst 10 lux.

### **§ 10-13. Spesielle inspeksjoner**

Komponenter og konstruksjonsdeler som utsettes for utmattingsbelastning eller utmattingsspenninger skal undergis ikke-destruktive prøvinger. Følgende intervaller gjelder (med unntak av klemmer):

- a) Første spesielle inspeksjon: Senest innen 22500 driftstimer eller 15 år etter første idriftsettelse.
- b) Andre spesielle inspeksjon. Senest innen 15000 driftstimer eller ti år etter første spesielle inspeksjon.
- c) Tredje og etterfølgende spesielle inspeksjoner: Senest innen 7500 driftstimer eller fem år etter forrige spesielle inspeksjon
- d) For bærende konstruksjoner skal spesielle inspeksjoner utføres hvert 15. år eller senest innen 22500 driftstimer.

For klemmer gjelder at kontroll og prøving skal skje etter en plan utarbeidet av leverandøren.

## **Kapittel 11 Krav til ståltau**

### **§ 11-1. Hva kravene gjelder for**

Kravene gjelder for ståltau som benyttes til bæretau, trekktau, balansetau, bæretrekktau og strammetau til taubaner.

### **§ 11-2. Anvendelse av ståltau**

For kabelkraner tillates tauskjøter på områdene utenfor kjørebanen.

Til bæretau for godstaubaner kan benyttes lukkede tau eller rundtrådede spiral- eller partspiraltau. Ved rundtrådede konstruksjoner skal tauene være forsinket.



Strammetau skal være spesielt bøyelig og i krysslått, forsinket utførelse med bare ett partlag.

For skitau kan det benyttes en mer tynntrådet konstruksjon. For skitau skal det benyttes krysslåtte tau.

Til bæretrekktau skal brukes parallellslåtte parttau, vanligst sekspartig i langslått utførelse.

### § 11-3. Stramming av ståltau

Tauene skal strammes slik at en får den nødvendige friksjon på drivskiven, tilstrekkelig opplagertrykk i master og tilfredsstillende lav bøyepåkjenning i tauet fra egen tyngde, vekt av kjøretøy, nyttelast samt miljølast. Den nødvendige strammekraft skal være sikret innenfor fastlagt maksimal- og minimalverdi under alle driftsforhold og i hele tauenes levetid.

Ved totausbaner skal bæretau og trekktau strammes slik at de ikke berører hverandre under normal drift og ved oppbremsing.

#### Veiledning til § 11-3:

For nye bæretrekktau skal sikkerhetsfaktoren mot brudd minst være 4,0.

For nye strammetau skal sikkerhetsfaktoren mot brudd minst være 5,0.

For nye opphengstau for sikkerhetsstrømkrets, telefonledninger etc. skal sikkerhetsfaktoren mot brudd minst være 3,0 når heisen er i drift og det ikke er snø- eller isbelastning på tauet.

For nye gjennomgående tau som holder master som er plassert på isbreer skal sikkerhetsfaktoren mot brudd minst være 3,0. Det skal videre være en innretning som kontinuerlig måler den opptredende strekkraft i tauet og som automatisk stopper heisen med normalstopp dersom denne opptredende strekkraft avviker utlåtellig mye fra den forutsatte eller overstiger 1/3 av tauets effektive bruddlast.

### § 11-4. Reparasjon og utskifting av ståltau

Ved utskifting av tau, skal nye tau fremstilles, testes, leveres og kasseres i henhold til NS-EN 12927-1 til 6 og NS-EN 12385.

Ståltau skal repareres eller skiftes når tverrsnittsreduksjonen over en bestemt lengde på et hvilket som helst sted på tauet overstiger de verdier som er angitt i tabellen nedenfor.

Ved taudeformasjoner i form av kjenger, kroker, flatklemming og korketrekkerdannelse skal utskifting av tauet vurderes.

Strammetau for trekktau og bæretrekktau skal skiftes etter 12 år.

Strammetau for bæretau skal skiftes når bæretauet forhales.

*Tabell 1. Tillatt tverrsnittsreduksjon:*

D = taudiameteren

Bæretau							
- lukket	10	180xD	5	30xD			Trådbrudd i profiltråder som ligger ved siden av hverandre skal ha en minsteavstand på 18xD.
- partspiral	20	180xD	10	40xD			Partspiraltau skal i en part ha maksimalt 35% tverrsnittsreduksjon på

							grunn av trådbrudd over en lengde på 4xD.
Trekk-, balanse- og bæretrekktau	25	500xD	10	40xD	6	6xD	Parttau skal i en part ha maksimalt 35% tverrsnittsreduksjon på grunn av trådbrudd over en lengde på 6xD.
Strammetau			8	40xD	4	6xD	Som over.
Trekktau for kabelbaner			20	40xD	10	6xD	Som over.
Trekktau for skitrekk	25	500xD			10	6xD	Som over.

Ved bestemmelse av tverrsnittsreduksjonen innenfor referanselengden skal det tas hensyn til:

- Antall trådbrudd. Flere brudd på en og samme tråd skal bare regnes med en gang. Som brukket tråd regnes også med tråd som er løs, har synlig sprekk eller er revet ut av sin plass i tautverrsnittet, og
- Tverrsnittsreduksjon på grunn av slitasje og korrosjon. For hver tråd skal det regnes med den største reduksjon over referanselengden.

#### § 11-5. Forhaling av bæretau

Bæretau skal forhales med 6 års intervall. Forhalingens lengde skal minst tilsvare lengden på lengste bæretausko pluss 5 meter.

#### § 11-6. Spleising og reparasjon av ståltau

Spleising og reparasjon av tau skal utføres av person med sertifikat fra anerkjent europeisk ståltauprodusent.

##### **Veiledning til § 11-6:**

Det tillates høyst 4 spleiser på et bæretrekktau. Avstanden mellom to spleiser skal være minst 3000 x taudiameteren.

#### § 11-7. Utførelse av spleising

Ved montering av nytt tau i lukket sløyfe, for eksempel bæretrekktau for stolheiser og trekktau for skitrekk, tillates maksimalt to spleiser. Etter senere reparasjoner og i enkelte tilfeller også etter innkorting, godtas maksimalt fem spleiser totalt.

Ved montering av nytt tau i åpen sløyfe, for eksempel trekk- og balansetau for totausbaner, tillates unntaksvis en spleis. I forbindelse med utbedring av tauskader, kan antallet økes til to.

For trekktau til kabelbaner tillates spleising bare som midlertidig reparasjon. Unntatt er anlegg som opererer med lukket tausløyfe.

Spleising av ståltau skal utføres som angitt i NS-EN 12927

Ved tauskade som er begrenset til en eller to parter kan reparasjon utføres ved innspleising av parter som angitt i NS-EN 12927. Dette gjelder ikke for kabelbaner med trommeldrift.

#### § 11-8. Endefester for ståltau

- (1) Støpehoder og klemhodeendefester skal utføres av en person som er kvalifisert i henhold til NS-EN 12927. Ved støpekoblinger og klemhoder skal det utarbeides rapport som oppfyller kravene gitt i NS-EN 12927. Støpekoblinger og klemhoder mellom kjøretøy og trekk- og ballansetau skal fornyes med mellomrom som ikke overstiger 3 år. Støpekoblingens hylse skal være av en slik type som etter montering kan slås tilbake slik at støpekonens tilstand kan inspiseres.
- (2) Dersom andre endefester enn støpekoblinger og klemhoder skal benyttes skal dette skje slik: Kilelås skal monteres etter leverandørens anvisning. For kilelås skal festepunktet på tauet forskyves med mellomrom som ikke overstiger 3 år for installasjoner på totausbaner, og 12 år for strammetau på skitrekk og stolheiser. Ståltauklemmer som festeelement kan benyttes på barduner og strammetau og for låsning av tauenden ved bruk av kileklemmer. Bruk av U-boltklemmer er ikke tillatt. Presshylser kan benyttes på barduner og strammetau. Dersom endefestet skal utføres som trommelfeste skal bæretauet ligge på trommelen med minst tre omdreininger, og den frie enden skal sikres med en endeklemme og en sikkerhetsklemme. Sikkerhetsklemmen skal monteres i en avstand på 10 mm fra endeklemmen.

#### **Veiledning til § 11-8:**

Endefester for strammetau skal minst holde den minimum effektive bruddlast for det oppspente tau. Endefestene kan utføres med støpekobling, ståltauklemmer, presslås eller kilelås. Ståltauklemmer skal være av stål. Ståltauklemmer må dras til etter at tauet er belastet. Ståltau med inntil 10 mm diameter påsettes minst 3 ståltauklemmer. Ytterligere påsettes 1 klemme for hver 5,0 mm økning av taudiameteren. Mellomrom mellom klemmene skal være minst 1,5 x klemmebredden og minst 3 x taudiameteren.

Tauinnfestinger skal være lett tilgjengelig for tilsyn og vedlikehold.

## **Del V Tilleggskrav som gjelder enkelte kategorier taubaner**

### **Kapittel 12. Tilleggskrav til stolheiser som er godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05. 2004**

#### **§ 12-1. Utforming av kjøretøy**

Stoler, kabiner eller andre kjøretøy skal være utformet på en slik måte at passasjerene kan transporteres sikkert, at de ved normal oppførsel ikke kan falle ut og slik at på- og avstigning kan foregå sikkert. Stoler og kabiner skal ha en utforming som legger til rette for redning av passasjerer.

#### **Veiledning til § 12-1:**

##### Klemmer

Klemmenes minste holdekraft skal være så stor at det oppnås en sikkerhet på 3 mot glidning på bæretrekktauet ved største taustigning og smurt tau. Kraften i tauets lengderetning som skal til før glidning inntreffer skal dog minst være like stor som vekten av en belastet stol. Friksjonskoeffisienten mellom tau og klemmer skal beregningsmessig normalt ikke settes høyere enn 0,16. Bruk av høyere friksjonsverdi skal dokumenteres fra anerkjent prøvningsanstalt.

Klemmens maksimale holdekraft skal ikke være større enn 2,5 ganger minste holdekraft.

Det må ikke anvendes mellomlegg mellom tau og klembakker.

Klemkraften skal høyst avta 15 % ved brudd på en tallerkenfjær og 50 % ved brudd på en spiralfjær.

Ved en endring av bæretrekktauets diameter på 10 % skal klemkraften ikke endres mer enn 25 % og den nødvendige minste holdekraft skal ikke underskrides.

Ved en endring av bæretrekktauets diameter på 10 % skal det fortsatt være tilstrekkelig fri bevegelsesmulighet for klemmedelene. Denne bevegelsesmulighet skal dog minst være så stor at klemmene klemmer om tauet ved en reduksjon av bæretrekktauets diameter på 15 %.

Klembakkenes vandringsveg skal være så stor at klemmene fortsatt klemmer om tauet ved en reduksjon av bæretrekktauets diameter på 15 %.

a. Faste klemmer

Klemkraften skal kunne justeres.

Maksimalt 80% av mulig fjærbevegelse tillates benyttet.

Etter skifte av tau skal det gjøres prøver for å påvise hvor stor trekraft som trengs for at klemmene skal gli på tauet.

Klemmene skal enkelt kunne flyttes.

b. Løsbare klemmer

Den nødvendige klemkraft må ikke avta med mer enn 25 % ved en økning av bæretrekktauets diameter på 10% (innkopling på en spleisfortykkelse).

Stoler og kabiner

Stoler skal ha ryggstøtte som heller bakover samt armlener på hver side. De skal også være utstyrt med sikkerhetsbøyle og fotbøyle (fothviler). Sikkerhetsbøylene og fotbøylene skal, for stoler med 2 eller flere seter, utføres som en vel avbalansert fallbøyle som åpnes og lukkes ved at den svinges over hodet på passasjerene. For 1-seters stoler tillates andre løsninger. Sikkerhetsbøylene skal være lett å betjene. Sikkerhetsbøylene skal ikke kunne åpnes uforvarende og den skal ikke kunne åpnes om den påvirkes av en foroverrettet kraft. Den skal ikke lukkes eller åpnes av seg selv på grunn av pendling i stolen.

Dersom kjøretiden ikke overstiger 4 min. kan fotbøyle, i spesielle tilfeller og etter søknad, utelates.

Stolseter skal, ved normal belastning, helle 20 – 25 % bakover. De skal ha en dybde på 0,45 - 0,50 m og en bredde på minst 0,5 m pr. person for stoler med plass til 1 og 2 personer. Stolbredden skal økes med minst 0,45 m for hver person utover 2 personer.

Kabiner skal ha dører som ikke kan åpnes uforvarende innenfra. Dørene skal enten åpnes og lukkes automatisk eller de skal åpnes og lukkes manuelt utenfra. Ved automatisk lukking skal lukkekraften mellom dørene ikke overstige 150 N (klemfare) i det lukkeområde der åpningen mellom dørene er mindre enn 15 cm. Dersom automatisk lukking av dørene hindres av en gjenstand på opptil 15 cm tykkelse skal dørene automatisk lukkes når denne gjenstand fjernes. Dørene må kunne åpnes både innenfra og utenfra ved evakuering.

Stoler og kabiner skal være nummerert i fortløpende rekkefølge.

**§ 12-2. Vern mot avsporing**

Rullebatteri eller tausliver skal ha avspøringsvern som vender innover mot sentrumslinjen av taubanen for å hindre avsporing. Ved eventuell avsporing utover skal taufanger fange opp tauet.

Ved nedholds batteri skal tauet forhindres i å forlate masten ved en eventuell avsporing utenfor den ordinære taufangeren.

Rullebatteri skal ha utstyr som automatisk stopper stolheisen ved tauavsporing.

Veiledning § 12-2:

Samtlige rullebatterier skal ha utstyr (avspøringsbryter) som automatisk stopper stolheisen ved tauavsporing. Heisen skal stoppes med nødstop eller farestop. Anordningene skal utføres slik at de stopper heisen både ved avsporing der tauet blir liggende i ordinær taufanger og i ekstra taufanger (lange fangjern ved nedholds batterier). Anordningen skal plasseres ved inngangssiden av batteriet. Den skal virke ved en avsporing på den første rullen. Rullebatterier med mer enn 6 ruller skal utstyres

med 2 avspøringsbrytere. Den andre skal plasseres ved utgangssiden av batteriet. Avspøringsbryteren skal ikke kunne tilbakestilles automatisk og må ikke kunne settes i utilsiktet funksjon igjen.

Rullebatterier skal være lett justerbare for innstilling i tauets retning. Vippenes dreining om akselen skal begrenses av stoppere som ikke skal tillate vesentlig større bevegelse enn de som oppstår ved normal drift.

### § 12-3. På- og avstigning

Ved på- og avstigningsplassen skal det være hjelpepersonell nok til å overvåke driften, samt instruere og hjelpe passasjerene, slik at på- og avstigningen foregår på betryggende måte. Det skal være enkel tilgang til stoppbryter for publikum og kommunikasjonsmulighet med kjører/vakt.

#### Veiledning til § 12-3:

##### Generelt

På- og avstigningsplasser med veier til og fra skal være utført slik at på- og avstigning kan foregå sikkert og lett. Adkomster til og fra selve stolområdet, samt adkomster for skiløpere og fotgjengere, skal være atskilt fra hverandre, og de må ikke krysse gjennomfartsområdet for stolene. Det skal være tydelig merking.

Oppbygde på- og avstigningsramper skal, om nødvendig, være utstyrt med rekkverk.

Høyden fra belastet eller ubelastet stolsete til bakken eller snøoverflaten skal være mellom 50 og 65 cm. Stolens laveste del, som regel fotbøylen, skal ikke berøre bakken eller snødekket.

Skiløpere skal normalt føres inn mot påstigningspunktet henholdsvis ut fra avstigningspunktet i tauretningen. Fotgjengere skal normalt føres inn mot påstigningspunktet henholdsvis ut fra avstigningspunktet på tvers av tauretningen.

Utendørs på på- og avstigningsplasser skal følgende stoppinnetninger forefinnes i nødvendig antall:

- normalstopp (gul farget)
- farestopp (rød farget).

Ved planlegging og utførelse av på- og avstigningsplass skal det påses at snørydding kan foregå uten vansker.

På mellomavstigninger og mellompåstigninger skal avstanden mellom stolsetet og på- og avstigningsplassens overflate (snødekke) økes til minst 1,5 m dersom plassen ikke er i bruk og det ikke er vakt på stedet. Området skal da være inngjerdet og avstengt.

##### Påstigningsplass

Påstigningsplassen skal være horisontal eller tilnærmet horisontal.

I tilknytning til påstigningsplassen skal det anlegges en tilstrekkelig stor og om mulig horisontal oppsamlingsplass, adskilt fra nedfarten, hvor passasjerene kan innordne seg i en passende kø for påstigning.

Påstigningsplassen bør ligge noe lavere enn de tilstøtende deler av adkomstveien. Et fall mot påstigningsplassen på 2° - 3° ansees passende.

Ved påstigning i tauretningen skal passasjerene, på en måte som ikke kan misforstås, få anvisning om hvor de skal stoppe (venteplass) i påvente av påstigning og når de skal begi seg til påstigningspunktet.

For stoler med mer enn 2 seter og dersom stolene har en hastighet større enn 1,5 m/s ved påstigning skal denne anvisningen være en adgangsport for hver passasjer. Adgangsporten skal være styrt i forhold til stolens posisjon og slippe passasjerene inn til påstigningspunktet på korrekt tidspunkt. De skal fysisk hindre at passasjerer går inn i banen for stolene på et ukorrekt tidspunkt. Det skal være

plass til en passasjer mellom porten og stolbanen. Det skal dog minst være en avstand lik 0,5 m fra den åpne port til stolbanen.

Ved påstigning skal venteplass, køspor og påstigningspunktet markeres på tydelig og hensiktsmessig måte.

Påstigningsplassens lengde skal være ca. 2,5 m, etterfulgt av en sikkerhetsstrekning med en lengde minst lik den strekning stolen tilbakelegger i løpet av 1,5 s + bremselengden for stolen. Strekningen måles fra påstigningspunktet. Innenfor sikkerhetsstrekningen må avstanden mellom fotbøylen og bakken eller snødekket ikke overskride 1,5 m og helningen må ikke overskride 30 %.

Påstigningsplass og tilliggende områder langs stolheisen hvor stolenes fotbøyle passerer med mindre avstand til bakke eller snødekke enn 2,5 m skal være inngjerdet.

Ved bruk av transportbånd på stolheiser med faste klemmer skal:

- det være en lett tilgjengelig omkoplingsbryter som viser aktuelle driftsmåter
- båndets hastighet automatisk reguleres i forhold til heisens kjørehastighet i hele hastighetsområdet. Dersom båndets hastighet avviker mer enn 0,1 m/s fra den forutsatte hastighet skal det utløse en normalstopp
- båndets hastighet maksimalt være 1,0 m/s når det benyttes av skiløpere
- båndets hastighet maksimalt være 0,6 m/s når det benyttes av fotgjengere
- båndets lengde være slik at passasjerer har satt seg i stolen senest 1,0 m før båndet slutter
- båndet stoppe med en retardasjon som er tilpasset heisen når denne stopper. (Gjelder også ved strømutfall.)
- båndets bredde på begge sider være minst 0,15 m bredere enn stolens sitteflate
- overgangen mellom transportbånd og tilstøtende gulv eller snødekke være slik at passasjerene ikke kan bli klemt eller skadet på annen måte
- utillatelig skjevsporing av transportbåndet utløse en normalstopp
- total portåpning må ikke overskride stolbredden

For heiser med transportbånd skal, når transportbåndet ikke er i bruk, den maksimale kjørehastighet for passasjerer med påspente ski automatisk begrenses jf. § 10-8.

### Avstigningsplass

Avstigningsplassen skal være horisontal, eller tilnærmet horisontal, og føres parallelt med bæretrektauet.

Ved transport av skiløpere skal lengden på avstigningsplassen være lik høyeste stolhastighet under avstigning x 1,5 - 2,0 s. For stolheiser med stolhastighet under avstigning mindre enn 1,0 m/s (utløsbare klemmer) tillates avstigningsplasser med lengde under 2 m. Etter avstigningsplassen skal det være en nedfartsrampe slik at skiløperne raskt og trygt kan forlate stolbanen. Nedfartsrampen skal ha en helning i fartsretningen på ca. 20 %, og må, for stolheiser med faste klemmer, minimum begynne 1,5 m før stolens klemme berører vendeskiven. Dette for at skiløperne skal begynne å gli ned rampen før stolene begynner å vende og dermed kan treffe ytterste skiløper i ryggen. For heiser med transportbånd på påstigningsplassen og kjørehastighet over 2,5 m/s må denne minimumsavstanden økes.

Ved store kapasiteter skal det i tilknytning til avstigningsplassen også være en hellende flate uten hindringer slik at skiløperne lett kommer seg bort fra rampen og slik at kødannelser unngås.

Ved transport av fotgjengere skal lengden på avstigningsplassen, for stolheiser med stolhastighet under avstigning større enn 0,6 m/s (faste klemmer), minst være: høyeste stolhastighet under avstigning x 5 s.

Ved transport av fotgjengere i stolheiser med stolhastighet under avstigning mindre enn 0,6 m/s (løsbare klemmer) skal lengden på avstigningsplassen minst være 1,0 m og det tillates høyst 2 personer pr. stol.

Dersom det skal kjøres med mer enn 2 personer pr. stol skal stolhastigheten under avstigning være mindre enn 0,6 m/s og avstigningsplassens lengde skal være minst stolhastighet under avstigning x 5 s. Etter avstigningsplassen skal det være en rampe eller et område slik at fotgjengerne raskt og trygt kan forlate stolbanen.

Avstigningsplassens begynnelse må utformes slik at det ikke oppstår fare for at skitupper kan hektes fast. Varselskilt med tekst «Hev skituppene» skal plasseres umiddelbart før avstigningsplassen.

Avstigningsplass og tilliggende områder hvor stolenes fotbøyle passerer med lavere høyde enn 2,5 m skal være inngjerdet.